

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER BERICHT ÜBER DIE PATENTIERBARKEIT

(Kapitel II des Vertrags über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens)

REC'D 07 FEB 2006

WIPO



PCT

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts P803845/WO/1	WEITERES VORGEHEN siehe Formblatt PCT/PEA/416	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE2004/002507	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 12.11.2004	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 10.12.2003
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK B23H9/10		
Anmelder MTU AERO ENGINES GMBH		

- Bei diesem Bericht handelt es sich um den internationalen vorläufigen Prüfungsbericht, der von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde nach Artikel 35 erstellt wurde und dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt wird.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 6 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.
- Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; diese umfassen
 - ☒ (an den Anmelder und das Internationale Büro gesandt) insgesamt 1 Blätter; dabei handelt es sich um
 - Blätter mit der Beschreibung, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit Berichtigungen, denen die Behörde zugestimmt hat (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsvorschriften).
 - Blätter, die frühere Blätter ersetzen, die aber aus den in Feld Nr. 1, Punkt 4 und im Zusatzfeld angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde eine Änderung enthalten, die über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgeht.
 - ☐ (nur an das Internationale Büro gesandt) insgesamt (bitte Art und Anzahl der/des elektronischen Datenträger(s) angeben), der/die ein Sequenzprotokoll und/oder die dazugehörigen Tabellen enthält/enthalten, nur in computerlesbarer Form, wie im Zusatzfeld betreffend das Sequenzprotokoll angegeben (siehe Abschnitt 802 der Verwaltungsvorschriften).

4. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- | | |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Feld Nr. I | Grundlage des Bescheids |
| <input type="checkbox"/> Feld Nr. II | Priorität |
| <input type="checkbox"/> Feld Nr. III | Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit |
| <input type="checkbox"/> Feld Nr. IV | Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung |
| <input checked="" type="checkbox"/> Feld Nr. V | Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung |
| <input type="checkbox"/> Feld Nr. VI | Bestimmte angeführte Unterlagen |
| <input type="checkbox"/> Feld Nr. VII | Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung |
| <input type="checkbox"/> Feld Nr. VIII | Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung |

Datum der Einreichung des Antrags 21.07.2005	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 07.02.2006
Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde  Europäisches Patentamt - P.B. 5818 Patentlaan 2 NL-2280 HV Rijswijk - Pays Bas Tel. +31 70 340 - 2040 Tx: 31 651 epo nl Fax: +31 70 340 - 3016	Bevollmächtigter Bediensteter Haegeman, M Tel. +31 70 340-2346 

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER BERICHT ÜBER DIE PATENTIERBARKEIT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2004/002507

Feld Nr. I Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Sprache** beruht der Bericht auf der internationalen Anmeldung in der Sprache, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.
 - ☐ Der Bericht beruht auf einer Übersetzung aus der Originalsprache in die folgende Sprache, bei der es sich um die Sprache der Übersetzung handelt, die für folgenden Zweck eingereicht worden ist:
 - ☐ internationale Recherche (nach Regeln 12.3 und 23.1 b))
 - ☐ Veröffentlichung der internationalen Anmeldung (nach Regel 12.4)
 - ☐ internationale vorläufige Prüfung (nach Regeln 55.2 und/oder 55.3)
2. Hinsichtlich der **Bestandteile*** der internationalen Anmeldung beruht der Bericht auf *(Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt)*:

Beschreibung, Seiten

1, 2 in der ursprünglich eingereichten Fassung

Ansprüche, Nr.

1, 2 eingegangen am 10.10.2005 mit Schreiben vom 10.10.2005

☐ einem Sequenzprotokoll und/oder etwaigen dazugehörigen Tabellen - siehe Zusatzfeld betreffend das Sequenzprotokoll

3. ☒ Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:
 - ☐ Beschreibung: Seite
 - ☒ Ansprüche: Nr. 3,4
 - ☐ Zeichnungen: Blatt/Abb.
 - ☐ Sequenzprotokoll (*genaue Angaben*):
 - ☐ etwaige zum Sequenzprotokoll gehörende Tabellen (*genaue Angaben*):
4. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der diesem Bericht beigelegten und nachstehend aufgelisteten Änderungen erstellt worden, da diese aus den im Zusatzfeld angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2 c)).
 - ☐ Beschreibung: Seite
 - ☐ Ansprüche: Nr.
 - ☐ Zeichnungen: Blatt/Abb.
 - ☐ Sequenzprotokoll (*genaue Angaben*):
 - ☐ etwaige zum Sequenzprotokoll gehörende Tabellen (*genaue Angaben*):

* Wenn Punkt 4 zutrifft, können einige oder alle dieser Blätter mit der Bemerkung "ersetzt" versehen werden.

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER BERICHT ÜBER DIE PATENTIERBARKEIT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2004/002507

Feld Nr. V Begründete Feststellung nach Artikel 35 (2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

- | | |
|--------------------------------|--|
| 1. Feststellung | |
| Neuheit (N) | Ja: Ansprüche 1,2
Nein: Ansprüche |
| Erfinderische Tätigkeit (IS) | Ja: Ansprüche 1,2
Nein: Ansprüche |
| Gewerbliche Anwendbarkeit (IA) | Ja: Ansprüche: 1,2
Nein: Ansprüche: |

2. Unterlagen und Erklärungen (Regel 70.7):

siehe Beiblatt

Zu Punkt V

Begründete Feststellung hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

Es wird auf das folgende Dokument verwiesen:

D1: EP-A-1314507

Neuheit:

Der neue Anspruch 1 ist neu, denn die zitierten Entgegenhaltungen offenbaren zum einen zwar die Herstellung eines Schaufelrades in BLISK-Technologie, wobei die Schaufelblätter mittels Formkathoden durch ein elektrochemisches Bearbeitungsverfahren bearbeitet werden (insbesondere Entgegenhaltung D3 (EP-A-1314507, aber auch EP 0 327 657 A1 und EP 0292213 A1) und zum anderen die Strukturierung der Oberfläche mittels elektrochemischer Bearbeitungsmethoden (insbesondere Entgegenhaltungen D1 und D2), die gleichzeitige und in einem Fertigungsschritt kombinierte Herstellung der Schaufelblätter und Bearbeitung der Oberfläche der Schaufelblätter mit einer zu der Formkathodenoberfläche negativen, grenzschichtminimierenden Struktur ist jedoch in keiner der zitierten Entgegenhaltungen gezeigt.

Somit weisen keine der im zitierten Stand der Technik offenbarten Verfahren alle im neuen Anspruch 1 angegebenen Merkmale auf. Der neue Anspruch 1 ist daher neu im Sinne von Art. 33 (2) PCT.

Erfinderische Tätigkeit

Entgegenhaltung D3 offenbart ein Verfahren zur Herstellung von am Außenumfang eines Schaufelrades in BLISK Technologie angeordneter Schaufelblätter durch Konturierung mittels eines elektrochemischen Bearbeitungsverfahrens mit Formkathoden. Aufgrund der geänderten Ausrichtung des neuen Schutzbegehrens ist somit Entgegenhaltung D3 als nächstliegender Stand der Technik anzusehen.

Das Verfahren des neuen Anspruchs 1 unterscheidet sich von dem, was aus Entgegenhaltung D3 bekannt ist, dadurch, dass die Oberflächen der Schaufelblätter bei der Konturierung gleichzeitig mit einer zu der Formkathodenoberfläche negativen, grenzschichtminimierenden Struktur in einem Fertigungsschritt versehen wird. Dies hat zum technischen Effekt, dass die Schaufeln in einem Fertigungsprozess hergestellt werden können und es mit den strukturmodifizierten Formkathoden möglich ist, die Schaufel zu konturieren und gleichzeitig mit einer grenzschichtminimierenden Struktur zu versehen.

Die objektive, der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe ist es somit, ein Verfahren gemäß Entgegenhaltung D3 derart abzuändern, dass der Herstellungsprozess der Schaufeln beschleunigt werden kann.

Diese Aufgabe wird gemäß dem vorliegenden neuen Anspruch 1 dadurch gelöst, dass die Oberfläche der Schaufelblätter bei der Konturierung gleichzeitig mit einer zu der Formkathodenoberfläche negativen, grenzschichtminimierenden Struktur in einem Fertigungsschritt versehen wird.

Diese Lösung war aus folgenden Gründen nicht nahe liegend:

Entgegenhaltung D3 offenbart - ebenso wie EP 0327657 A1 und EP 0 292 213 A1 - nur, wie die Schaufelrohlinge beim elektrochemischen Bearbeiten bzgl. der Kathoden bewegt werden müssen, um die aerodynamische Kontur der Schaufelblätter zu fertigen. Aufgrund der besonderen Geometrie der Schaufeln findet dabei sowohl ein Verschieben der Kathoden zueinander als auch gegenüber den Schaufelrohlingen statt. Außerdem werden die Kathoden gegenüber den Rohlingen gedreht. Ein Hinweis auf die Bearbeitung der Schaufeloberfläche mit einer zu der Formkathodenoberfläche negativen, grenzschichtminimierenden Struktur geben diese Entgegenhaltungen jedoch nicht. Entgegenhaltungen D1 und D2 offenbaren Verfahren zur elektrochemischen Bearbeitung bzw. Verjüngung von Kühlkanälen. Hierbei werden Strukturen in die Kühlkanäle eingebracht, die zu einer Verwirbelung der durch die Kühlkanäle strömenden Kühlluft führen. Durch die Verwirbelung soll ein effektiverer Energie/Wärme-Übertrag von der Oberfläche der Kühlkanäle in die Kühlluft stattfinden, um hierüber den Kühleffekt zu verbessern.

Insoweit handelt es sich bei den in den Entgegenhaltungen D1 und D2 offenbarten Strukturen nicht um grenzschichtminimierenden Strukturen, die im Gegensatz zu den Strukturen aus den Entgegenhaltungen D1 und D2 die Verwirbelungen gerade eliminieren sollen, um den Wirkungsgrad der Schaufeln durch eine laminare, wirbelfreie Strömung zu

erhöhen. Aus diesem Grund unterscheiden sich grenzschichtminimierende Oberflächenstrukturen in ihrer Komplexität gänzlich von den Verwirbelungen erzeugenden Strukturen in den Entgegenhaltungen D1 und D2.

Hinzu kommt, dass die Oberflächen der Kühlkanäle in den Entgegenhaltungen D1 und D2 strukturiert werden, indem die Kathoden in die Kühlkanäle eingeführt, bei der elektrochemischen Bearbeitung aber nicht bewegt werden. Insbesondere wäre es anders auch nicht möglich, die kreisförmigen oder linear unterbrochenen Verwirbelungsstrukturen einzubringen.

Aus diesem Grund befinden sich auf der Oberfläche der Kathode auch leitfähige und isolierende Bereiche nebeneinander.

Eine Bewegung der Kathoden würde in den Entgegenhaltungen D1 und D2 zu gänzlich anderen als den gewünschten Oberflächenstrukturen führen ist und ist daher zu unterlassen.

Durch die Entgegenhaltungen D1 und D2 würde der Fachmann allenfalls zur Lösung der Aufgabe entnehmen, dass zur Strukturierungen der Oberfläche mit einer grenzschichtminimierenden Struktur die Kathoden gegenüber den Schaufeln nicht bewegt werden dürften. Dies führt dazu, dass der Fachmann die beiden in Entgegenhaltung D3 und Entgegenhaltung D1/D2 offenbarten Techniken zur elektrochemischen Bearbeitung von Schaufelrohlingen nicht miteinander kombinieren und in einen Fertigungsschritt integrieren würde, da einerseits eine relative Bewegung notwendig aber andererseits eine solche schädlich wäre.

Ausgehend von Entgegenhaltung D3 als nächstliegendem Stand der Technik würde der Fachmann daher nicht zu der Gesamtheit der in dem neuen Anspruch 1 angegebenen Merkmale gelangen. Damit beruht eine Laufschaufel gemäß dem neuen Anspruch 1 auf einer erfinderischen Tätigkeit gemäß Art. 33 (3) PCT.

Der verbliebene abhängige Anspruch 2 betrifft eine besondere Ausführungsart des Verfahrens gemäß dem neuen Anspruch 1 und ist daher ebenfalls neu und erfinderisch.

Neue Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von am Außenumfang eines Schaufelrades in BLISK-Technologie angeordneten Schaufelblättern durch Konturierung mittels eines elektrochemischen Bearbeitungsverfahrens mit Formkathoden, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberfläche der Schaufelblätter bei der Konturierung gleichzeitig mit einer zu der Formkathodenoberfläche negativen, grenzschicht-minimierenden Struktur in einem Fertigungsschritt versehen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das elektrochemische Bearbeitungsverfahren ein Pulsverfahren ist.

* * *